

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012574807

WPI Acc No: 1999-380914/ 199932

XRAM Acc No: C99-112324

XRPX Acc No: N99-285657

Toner for electrostatic image development - contains wax with predefined endogenic main peak and ratio of weight average molecular weight and number average molecular weight

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11149176	A	19990602	JP 97315098	A	19971117	199932 B
JP 3397661	B2	20030421	JP 97315098	A	19971117	200328

Priority Applications (No Type Date): JP 97315098 A 19971117

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

JP 11149176	A	17	G03G-009/08
-------------	---	----	-------------

JP 3397661	B2	17	G03G-009/08	Previous Publ. patent JP 11149176
------------	----	----	-------------	-----------------------------------

Abstract (Basic): JP 11149176 A

NOVELTY - The toner contains a wax with DSC endogenic main peak at 60-120 deg. C and ratio of weight average molecular weight and number average molecular weight of 1.0-2.0. Tetrahydrofuran extract of predefined molecular weight distribution is added to the toner.

DETAILED DESCRIPTION - The toner particle contains a coloring agent, a binder resin and a wax for which the endogenic main peak by differential scanning calorimetry (DSC) is at 60-120 deg. C. The ratio of the weight average molecular weight (Mw) and number average molecular weight (Mn) of the wax is 1.0-2.0. Tetrahydrofuran (THF) extracts are added to the toner in which the molecular weight distribution is determined by gel permeation chromatography. Component (I) of molecular weight (M1) less than 50,000 forms 40-70% of the extract while component (II) of molecular weight (M2) 50,000-500,000 forms 25-45% and component (III) of molecular weight (M3) more than 500,000 forms 2-25%. The molecular weight distribution satisfies the relation M1 at least M2 is greater than M3. The toner particle is subjected to surface treatment under mechanical impulse force. An INDEPENDENT CLAIM is also included for the manufacture of the toner in which the toner particle is melt, mixed and ground with a binder resin which is THF extract.

USE - For electrostatic image development (claimed).

ADVANTAGE - A uniform and glossy surface area is obtained with low temperature fixing property, offset proof property and excellent transfer property. Auxiliary separation devices are not necessary and hence the apparatus is inexpensive with high productivity. Since, the wax does not exist on the toner surface, fusion in the apparatus is prevented.

Dwg.0/15

Title Terms: TONER; ELECTROSTATIC; IMAGE; DEVELOP; CONTAIN; WAX; PREDEFINED ; ENDOGENOUS; MAIN; PEAK; RATIO; WEIGHT; AVERAGE; MOLECULAR; WEIGHT; NUMBER; AVERAGE; MOLECULAR; WEIGHT

Derwent Class: A89; G08; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-009/08

International Patent Class (Additional): G03G-009/083; G03G-009/087

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A08-M03B; A12-L05C2; G06-G05; G06-H17

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A04A2; S06-A11A

Derwent Registry Numbers: 1841-U; 1694-U

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-149176

(43)公開日 平成11年(1999)6月2日

(51)Int.Cl.*

G 0 3 G 9/08
9/083
9/087

識別記号

F I

G 0 3 G 9/08

3 6 5

3 0 1
3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平9-315098

(22)出願日

平成9年(1997)11月17日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 遠佐 寛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 唐木 由紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 高野 雅雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 勝広 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法

(57)【要約】

【課題】 均一な表面形状を有し、表面に存在するワックスの存在状態が良好にコントロールされた、低温定着性と定着分離性、耐オフセット性に優れ、定着温度範囲の広い静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法の提供。

【解決手段】 ワックスのDSC吸熱メインピークが60~120°Cの範囲にあり、且つ重量平均分子量Mwと個数平均分子量Mnの比Mw/Mnが1.0~2.0であって、トナーのTHF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量(M1)が40~70%で、分子量5万乃至50万の成分の含有量(M2)が25~45%で、分子量50万を超える成分の含有量(M3)が2~25%であって、且つM1≥M2>M3の関係を満足し、更に連続的に機械的衝撃力を加える表面処理工程によりトナー粒子を処理した静電荷像現像用トナー等。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも着色剤、接着樹脂及びワックスを含有するトナー粒子を有する静電荷像現像用トナーにおいて、上記ワックスが、DSC吸熱メインピークが60～120℃の範囲にあり、且つ該ワックスの重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが1.0～2.0であって、上記トナーのTHF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量(M1)が40～70%であり、分子量5万乃至50万の成分の含有量(M2)が25～45%であり、分子量50万を超える成分の含有量(M3)が2～25%であって、且つM1≥M2>M3の関係を満足しており、該トナー粒子は、機械的衝撃力を加える表面処理装置内を通過させる表面処理工程によってトナー粒子表面が表面処理されていることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

【請求項2】 前記トナーのTHF不溶分が5重量%以下である請求項1に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項3】 表面処理工程において、トナー粒子表面に機械的衝撃力を加える際の気流温度Tの値が、下記の関係を満足し、

$$\text{気流温度 } T \leq (\text{接着樹脂の } T_g) - 5^\circ\text{C}$$

且つ表面処理装置内においてトナー粒子が滞留することなく連続的に通過するように構成されている請求項1又は請求項2に記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項4】 表面処理工程において、トナー粒子表面に機械的衝撃力を加える際の気流温度Tの値が、下記の関係を満足し、

$$\text{気流温度 } T \leq (\text{ワックスの } DSC \text{ 吸熱メインピーク温度}) - 20^\circ\text{C}$$

且つ表面処理装置内においてトナー粒子が滞留することなく連続的に通過するように構成されている請求項1～請求項3のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項5】 トナー粒子の表面に存在するワックスの分散径が1μm以下である請求項1～請求項4のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項6】 着接樹脂100重量部に対して磁性体が30乃至200重量部含有されている請求項1～請求項5のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項7】 トナーの重量平均粒径が8μm以下である請求項1～請求項6のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項8】 下記式より求められる粒子の円形度をaと表した場合に、3μm以上の粒径を有するトナー粒子中に、a=0.90以上の粒子が個数基準で90%以上含有され、且つ、円形度0.98以上の粒子が30%未満含有されている請求項1～請求項7のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

$$\text{円形度 } a = \frac{L_0}{L}$$

L_0 : 粒子像と同じ投影面積を持つ円の周囲長

L : 粒子像の周囲長

【請求項9】 ワックスが、低分子量ポリエチレン、低分子量炭化水素ワックス及び高級アルコールから選択される請求項1～請求項8のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項10】 トナーの100℃における粘弾性tanδの値Cと、150℃における粘弾性tanδの値Dとの比D/CがD/C≥1であり、且つ150℃～190℃の範囲における粘弾性tanδの値Eが3.0≤E≤0.5である請求項1～請求項9のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー。

【請求項11】 少なくとも着色剤、接着樹脂及びワックスを含有する静電荷像現像用トナーを製造する静電荷像現像用トナーの製造方法において、上記ワックスとして、DSC吸熱メインピークが60～120℃の範囲にあり、且つ該ワックスの重量平均分子量Mwと個数平均分子量Mnの比Mw/Mnが1.0～2.0であるワックスを用い、上記接着樹脂として、THF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量(M1)が40～70%であり、分子量5万乃至50万の成分の含有量(M2)が25～45%であり、分子量50万を超える成分の含有量(M3)が2～25%であって、更に、M1≥M2>M3の関係を満足する接着樹脂を用いてトナー粒子を溶融混練粉碎法で形成した後、粒子に連続的に機械的衝撃力を加える表面処理装置内を通過させる表面処理工程によって、上記トナー粒子表面を処理することを特徴とする静電荷像現像用トナー製造方法。

【請求項12】 表面処理工程において、トナー粒子表面に機械的衝撃力を加える際の気流温度Tの値が、下記の関係を満足し、

$$\text{気流温度 } T \leq (\text{接着樹脂の } T_g) - 5^\circ\text{C}$$

且つ表面処理装置内においてトナー粒子が滞留することなく連続的に通過するように構成されている請求項11に記載の静電荷像現像用トナー製造方法。

【請求項13】 表面処理工程において、トナー粒子表面に機械的衝撃力を加える際の気流温度Tの値が、下記の関係を満足し、

$$\text{気流温度 } T \leq (\text{ワックスの } DSC \text{ 吸熱メインピーク温度}) - 20^\circ\text{C}$$

且つ表面処理装置内においてトナー粒子が滞留することなく連続的に通過するように構成されている請求項11～請求項12のいずれかに記載の静電荷像現像用トナー製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【従来の技術】従来、電子写真法としては、米国特許第2,297,691号明細書、特公昭42-23910号公報及び特公昭43-24748号公報等に記載され

ているような多数の方法が知られている。一般には、光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に静電荷像を形成し、次いで静電荷像をトナーに用いて現像し、必要に応じて紙の如き転写材にトナーを転写した後、加熱、圧力、加熱加圧或いは溶剤蒸気等により定着し、複写物又はプリント物を得ている。更に、感光体上に転写されず残ったトナーは、種々の方法でクリーニングされ、上述の工程が繰り返される。

【0002】近年、コンピュータの出力手段として用いられているプリンタも、電子写真方式のLED、LBPプリンターが市場の主流になっており、小型化、軽量化、そして高速化、高信頼性が厳しく追求され、更に、フルカラー化の需要が急速に高まっている。このような背景から、電子写真装置は、様々な点でよりシンプルな要素で構成されるようになってきており、この結果、電子写真装置に使用されるトナーへの要求性能は、より高度になってきている。

【0003】又、トナー像を紙の如きシート上に定着する工程に関しては、熱ローラーによる圧着加熱方式や、フィルムを介して加熱体に加圧部材により密着させる加熱定着方法が主流である。例えば、加圧ローラーやフィルムを介した加熱方式では、トナーに対して離型性を示す材料で表面を形成した熱ローラーやフィルムの表面に被定着シートのトナー像面を接触させながら通過されることにより定着が行われる。以上説明した方式では、熱ローラーやフィルムの表面と、被定着シート上のトナー像とが直接接触するため、トナー像を被定着シート上に融着する際の熱効率が極めて良好であり、迅速に定着を行うことができるので、複写機又はプリンタにおいて非常に好ましい。しかし、この反面、被定着シートが熱ローラーやフィルム表面から分離しにくくなるという面があるため、通常は分離爪等の分離手段を必要とし、更に、被定着シート分離後の熱ローラーやフィルム表面にトナーの一部が残留して、次のシートを汚してしまう所謂オフセット現象を生じるという問題がある。

【0004】特にフルカラー画像においては、画像が従来のようにテキスト中心ではなく、写真等のように、全面にトナーの乗った画像が中心であるため、特に被定着シートを熱ローラーやフィルム表面から分離しにくくなる。これに対し、分離爪等の接触式の分離手段を用いると定着画像に傷が入ってしまうため、接触式の分離手段を用いることができない。このため、離型性を向上させる目的で、シリコーンオイルを供給する等の手段が必要となってくるが、この場合には、定着装置が複雑になるという問題がある。

【0005】又、このことは、装置を小型化、軽量化するという方向とは逆方向であり、しかも離型剤として添加するシリコーンオイル等が熱により蒸発し、機内の汚染を生じる場合もある。そこで、シリコーンオイルの供給装置等を用いないで、代わりに、トナー粒子中から加

熱定着時にオフセット防止液体を供給しようという考えから、トナー粒子中に低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレンの如き離型剤を添加する方法が提案されている。しかし、離型剤添加の充分な効果を出すためにトナー粒子に多量の離型剤を加えると、感光体へのフィルミングやキャリア粒子や現像スリーブの表面を汚染し易く、それに起因して画像劣化を生じ易い。

【0006】そこで、画像を劣化させない程度に少量の離型剤をトナー粒子中に添加しておき、若干の離型性オイルを加熱ローラに供給するか、若しくはオフセットしたトナーを巻きとり式の、例えば、ウェブの如き部材を用いた装置でクリーニングする装置を併用させることが行われている。しかし、最近の装置に対する、小型化、軽量化及び高信頼性の要求を考慮すると、これらの補助的な装置ですら除去することが要求される。このため、使用するトナーへの要求性能として、離型性の向上が強く望まれている。

【0007】従来、トナー自身に良好な定着性と分離性、耐オフセット性を持たせようとする考え方から、

(1) トナーの結着樹脂としてGPCにおける分子量分布に2つのピークを有するものを用いる方法、(2) 異型剤として低分子量ポリオレフィンをトナー粒子に添加する方法が提案されている。上記(1)の方法に属するものとしては、例えば、特開昭56-16144号公報、特開昭62-9356号公報、特開昭63-127254号公報、特開平2-235069号公報、特開平3-26831号公報及び特開平3-72505号公報等に記載の提案がある。上記(2)の方法に属するものとしては、例えば、特開昭52-3304号公報、特開昭52-3305号公報、特開昭57-52574号公報、特開昭58-215659号公報、特開昭60-217366号公報、特開昭60-252361号公報、特開昭60-252362号公報、特開平4-97162号公報等に記載の提案がある。

【0008】しかしながら、例えば、GPCの分子量分布に2ピークを有する結着樹脂を用いたり、ワックス等からなる離型剤をトナー粒子に含有せめたりするのみでは、ある程度の定着性と分離性、耐オフセット性の改善は見られるものの、結着樹脂成分へのワックス成分の分散性の低下が生じ易く、画像汚れ、感光体ドラムへのトナーの融着やフィルミングの原因となる。特に、分子量分布に2ピークを有する結着樹脂を用いる場合において、低温での定着性や高温での耐オフセット性を高度に満足させることを目的として、低分子側成分と高分子側成分の更なる2極化により分子量分布を広げることが考えられるが、双方の成分の相溶性が低下するため、上記の問題が更に生じ易くなる。こればかりか、従来のトナーでは、粉碎粒子中に機械的強度ムラを生じているため、トナー粒子の製造工程内や、製造工程間を連絡する粉体輸送配管内で、機械的強度に劣る低分子量成分が偏

在している粒子部分が微小粉碎を受け、微粉を生じ、このためにトナーの付着や融着が発生し易くなる傾向もある。

【0009】又、トナーの構成成分の相溶性や分散性を改善するためにトナー製造時における溶融混練時の混練条件を強化した場合には、混練によるバインダー樹脂の分子鎖の切断によって、バインダー樹脂の分子量が大幅に低下するので、耐オフセット性、特に、高温側での耐ホットオフセット性が低下するという問題が生じる。

【0010】トナーの製造方法としては、原料を混合して混練機等により加熱、溶融、分散を行なって均一な組成物とした後、これを冷却して、粉碎、分級することによりトナーを製造する方法が、大量生産性、コスト等の観点から現在の主流となっている。しかし、こうした混練粉碎法で製造したトナー粒子は、形状が不揃いであるためトナー特性にバラツキを生じる。これに対して、最近の電子写真装置の小型化、簡素化、高画質化及びフルカラー化の動向においては、トナーに要求される性能は非常に高度化しており、混練粉碎法で製造した現状のトナーでは十分に満足されていない。

【0011】特に近年、フルカラー化、クリーナーレスや廃トナー量削減達成のために、トナーの転写性の向上が求められている。一般にカラートナーはその色味の関係から、磁性体を含有した磁性トナーを用いることが困難なため、非磁性トナーが用いられている。ここで、黒トナーに、磁性トナーを用い、カラートナーに非磁性トナーを用いたカラー電子写真装置においては、非磁性トナーの最適転写電流値が磁性トナーの最適転写電流値よりも高い値になる。このため機器本体の転写条件を非磁性トナーに合わせた場合、磁性トナーは転写材に転写されたトナーが潜像担持体に戻ってしまう所謂再転写の問題が生じる。又、逆に黒トナーに最適転写条件を合わせた場合には、非磁性トナーの転写不良が生じる。

【0012】これらの問題に対して、トナーの形状を球形化することが有効であることが知られている。例えば、特開昭63-235953号公報においては、機械的衝撃力により球形化した磁性トナーが提案されている。しかし、本発明者らが検討した結果、該磁性トナーは転写効率が未だ不十分であり、更なる改良が必要であった。トナー形状を球形化する方法としては、上記の機械的衝撃力による方法の他にも、熱風により表面を溶融する方法等、熱を利用する方法がある。しかし、トナーは熱により表面組成が変化するという問題があり、特に、離型剤として添加されたトナー中におけるワックス成分の存在状態が変化するため、このようなトナーに対しては、熱により表面を溶融する方法は好ましくない。又、機械的衝撃力によるトナーの球形化の方法においても、球形化するためには多くの衝撃、摩擦が必要であるため、球形化処理はバッチ処理が中心であり、この場合にもトナー表面の発熱を押さえることは困難である。そ

こで、トナー表面のワックスの存在状態をコントロールしつつ、トナー形状を十分に球形化する技術が求められている。

【0013】更に、黒トナーに磁性トナーを用い、カラートナーに非磁性トナーを用いたカラー電子写真装置においては、非磁性トナーと磁性トナーでは画像の光沢度に差が生じるため、カラー画像の品位が損なわれるという問題が生じる。トナーの粘弾性に関しては、特開昭63-259575号公報、特開昭63-296065号公報及び特開平3-231757号公報に記載がある。しかし、本発明者らがこれらに記載されている方法について試みたが、いずれもオイルレス定着器を用いた場合は、定着性及び画像の光沢度の両立という意味では不充分なものであった。このような磁性トナーと非磁性トナーを同時に用いる場合の、転写或いは画像の光沢度の問題は、小型・軽量且つ低成本で、高解像・高精細画像を得るために、カラー電子写真装置においては是非とも改善されねばならない問題である。以上説明したように、今後のトナーに求められる性能としては、多岐にわたって高度化され、しかもそれらを同時に満足し得るものであることが課題となっている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、均一な表面形状を有し、且つ表面に存在するワックスの存在状態が良好にコントロールされた、低温定着性と定着分離性、耐オフセット性に優れ、定着温度範囲の広い静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、現像ロール汚染及び感光体汚染の発生が防止される、良好な現像性、転写性並びにクリーニング性、及び安定した帯電性を有する、長寿命の静電荷現像用トナー及び該トナー製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、耐ブロッキング性に優れ、現像性が劣化しない静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、高品位な画像が実現され、非磁性トナーと磁性トナーを同時に使用した場合においても、画像の光沢度の差が少ない高品位画像を提供し得る静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、転写性に優れ、転写残トナーが少なく、ローラー転写方式においても転写中抜けが発生しないか、或いはこれらの現象を抑制し得る静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、幅広い転写電流条件で再転写の発生が防止され、高い転写効率が得られる静電荷像現像用トナー及び該トナーの製造方法を提供することにある。又、本発明の目的は、離型性並びに滑り性に優れ、これらの機能が長期間及び多数枚プリント後においても保持される感光体削れが少ない長寿命の像担持体に使用し得る静電荷像現像用トナー及び該トナー製造方法を提供する

ことにある。更に本発明の目的は、混練物を粉碎、分級するトナーの製造において、従来工法及び従来のトナー製造用ユニットが利用でき、しかも生産性が高く、低設備コスト、小面積な装置で、良好な表面状態の表面処理トナーを安定的に得ることができる静電荷現像用トナーの製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、下記の本発明によって達成される。即ち、本発明は、少なくとも着色剤、結着樹脂及びワックスを含有するトナー粒子を有する静電荷現像用トナーにおいて、上記ワックスが、DSC吸熱メインピークが60～120°Cの範囲にあり、且つ該ワックスの重量平均分子量M_wと数平均分子量M_nの比M_w/M_nが1.0～2.0であって、上記トナーのTHF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量(M₁)が40～70%であり、分子量5万乃至50万の成分の含有量(M₂)が25～45%であり、分子量50万を超える成分の含有量(M₃)が2～25%であって、且つM₁≥M₂>M₃の関係を満足しており、該トナー粒子は、機械的衝撃力を加える表面処理装置内を通過させる表面処理工程によってトナー粒子表面が表面処理されていることを特徴とする静電荷現像用トナー、及び該トナーの製造方法である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい形態を挙げて本発明を詳細に説明する。本発明の静電荷現像用トナーは、少なくとも結着樹脂、及びワックスを含有するが、先ず、これらの成分について説明する。先ず、本発明のトナーを構成するワックスは、DSC吸熱メインピークが60～120°Cの範囲にあり、且つワックスの重量平均分子量M_wと個数平均分子量M_nの比の値M_w/M_nが1.0～2.0の範囲にあるワックスである。

【0017】本発明で使用するワックスのDSC吸熱メインピークが60～120°Cの範囲にない場合には、十分な定着性が得られ難い。これに対し、DSCにおける吸熱ピークが60～120°Cの範囲に少なくとも一つあるワックスを用いれば、本発明の効果が十分に得られる。又、60～120°Cの範囲の吸熱ピークと共に、例えば、120°Cを超える領域にDSCにおける吸熱ピークを有するものを使用しても影響はないが、DSCにおける吸熱ピークが、60°Cよりも小さい領域にあるものを使用すると、現像性の低下が生じ易い。更に、トナーの保存性が不安定になる傾向もある。従って、60°Cよりも低い温度領域に、好ましくは70°Cよりも低い温度領域にメインピークが存在しないワックスを使用して本発明の静電荷現像用トナーを構成することが好ましい。

【0018】本発明で用いるDSC吸熱メインピークが60～120°Cの範囲に一つ以上あるワックスの例とし

ては、具体的には、例えば、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ペトロラクタム等の石油系ワックス及びその誘導体、モンタンワックスびその誘導体、フィッシャートロアッシュ法による炭化水素ワックス及びその誘導体、ポリエチレンに代表されるポリオレフィンワックス及びその誘導体、カルナバワックス、キャンドリラワックス等天然ワックス及びその誘導体等が挙げられる。該誘導体には、酸化物や、ビニル系モノマーとのブロック共重合物、グラフト変性物を含む。高級脂肪族アルコール；ステアリン酸、パルミチン酸等の脂肪酸、或いはその化合物、酸アミド、エステル、ケトン、硬化ヒマシ油及びその誘導体、植物系ワックス、動物性ワックス等、DSC吸熱メインピークを60～120°Cの範囲に有するものであれば、これらを用いることが可能である。

【0019】本発明においては、これらの中でも、ポリオレフィン若しくはフィッシャートロアッシュ法による炭化水素ワックス、若しくは石油系ワックス、若しくは高級アルコールを用いた場合が特に好ましい。上記のある化合物を用いた場合、“再転写”防止効果が更に高くなる。これらの化合物は比較的それ自身の極性が低く、トナー母体の帶電を安定させるものと考えられる。又、これらの中でも、ポリオレフィン若しくはフィッシャートロアッシュ法による炭化水素ワックス若しくは石油系ワックス若しくは高級アルコールであって、且つ、そのGPC測定での重量平均分子量(M_w)と個数平均分子量(M_n)の比(M_w/M_n)が1.0～2.0である場合に、“再転写”防止の効果が更に高くなる。これは、重量平均分子量(M_w)と個数平均分子量(M_n)の比(M_w/M_n)の値が1.0～2.0の、分子量分布がかなりシャープな上記したようなワックスをトナー中に含有させると、トナーの製造における溶融混練工程において、バインダー樹脂中の荷電制御剤等の分散の状態がより好ましい状態になるためと考えている。

【0020】本発明で使用するワックスの数平均分子量M_nは、350以上2000以下、より好ましくは400以上2000以下であることが好ましく、このようなものを使用することによって、本発明で使用する結着樹脂中におけるワックスの分散性が良好となり、耐オフセット性、低温定着性を満足し得るトナーが得られる。

【0021】本発明で使用するワックスのDSC吸熱ピーク、或いは、後述するトナーのガラス転移点T_gの測定には、例えば、パーキンエルマー社製のDSC-7のような、高精度の内熱式入力補償型の示差走査熱量計を用い、これによって得られるDSC曲線を用いる方法によって測定する。本発明では、ワックスの分子量の測定を、以下の測定条件で測定した。

- ・装置：GPC-150C (waters社)
- ・カラム：GMH-HT 30 cm、2連 (東ソー社製)
- ・温度：135°C

・溶媒：o-ジクロロベンゼン（0.1wt%アイオノール添加）

・流速：1.0ml/min

・試料：0.15wt%の試料を0.4ml注入

又、ワックス試料の分子量算出にあたっては、単分散ポリスチレン標準試料により作成した分子量校正曲線を使用し、Mark-Houwink粘度式から導かれる換算式でポリエチレン換算し算出した。

【0022】又、上記したワックスと共に本発明の静電荷像現像用トナーを構成する結着樹脂としては、THF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量（M1）が40～70%であり、分子量5万乃至50万の成分の含有量（M2）が25～45%であり、分子量50万を超える成分の含有量（M3）が2～25%であり、更に、 $M_1 \geq M_2 > M_3$ を満足するものを使用する。更に好ましくは、THF不溶分が5重量%以下である結着樹脂を用いる。

【0023】このようなものを使用すれば、低温定着性、耐オフセット性、耐ブロッキング性、耐久性、画像光沢性等に対して優れたトナーが得られる。即ち、本発明者らの検討によれば、分子量5万未満の成分の含有量（M1）40%未満の場合、低温定着性が悪化し、逆に70%を超えると高温オフセット性、耐久性が劣化してしまう。分子量50万を超える成分の含有量（M3）が2%未満の場合、高温オフセット性、耐久性が劣化し、25%を超えると低温定着性が悪化する。更に、THF不溶分が5重量%以上ある場合には、定着画像グロスが低くなり易く、また低温定着性、粉碎性が悪化する傾向にある。

【0024】本発明のトナーのTHF可溶分のGPCの分子量分布において、分子量5万未満の成分の含有量（M1）が40～70%であり、分子量5万乃至50万の成分の含有量（M2）が25～45%であり、分子量50万を超える成分の含有量（M3）が2～25%であって、且つ $M_1 \geq M_2 > M_3$ の関係を満足し、更に好ましくはTHF不溶分が5重量%以下を満足することにより、光沢度の調整が容易で適度な光沢度のある高品位な画像を提供するトナーが得られる。即ち、定着幅と画像光沢性の両立が図られる。即ち、本発明者らの検討によれば、分子量5万未満の成分の含有量（M1）が40%未満の場合には、低温定着性が悪化し、逆に70%を超えると高温オフセット性、耐久性が劣化し、更に、機械的衝撃力を加える表面処理工程において、その衝撃によりトナーが粉碎されてしまうことによってトナー微粉が増加してしまい、装置内の融着やカブリの悪化の原因となる。分子量50万を超える成分の含有量（M3）が2%未満の場合には、高温オフセット性、耐久性が劣化し、25%を超えると低温定着性が悪化する。更に、THF不溶分が5重量%以上ある場合には、定着画像グロスが低くなり易く、また低温定着性、粉碎性が悪化す

る傾向にある。

【0025】本発明で使用するトナーのTHF可溶分、又は結着樹脂のTHF可溶分の分子量は、GPC（ゲルバーミエーションクロマトグラフィー）により測定される。本発明で用いた具体的なGPCの測定方法としては、予めトナーをソックスレー抽出器を用い、THF（テトラヒドロフラン）溶剤で20時間抽出を行ったサンプルを用いた。そして、カラム構成としては、昭和電工製A-801、802、803、804、805、806、807を連結して用い、標準ポリスチレン樹脂の検量線から分子量分布を測定した。

【0026】又、本発明で使用する結着樹脂としては、重量平均分子量（Mw）と数平均分子量（Mn）との比（Mw/Mn）の値が、2～100を示す樹脂が好ましい。更に、本発明で使用する結着樹脂のガラス転移点Tgは、定着性、保存性の観点から、50℃～75℃であることが好ましく、更に好ましくは、52℃～70℃のものを使用する。

【0027】更に、上記で説明したこれらの特定の材料からなる本発明の静電荷像現像用トナーは、トナー粒子表面が、連続的に機械的衝撃力を加える表面処理装置内を通過させる表面処理工程によって表面処理されていることを特徴とする。更に好ましくは、上記表面処理工程において、結着樹脂のガラス転移温度Tgよりも5℃以上低い温度〔即ち、気流温度T≤（結着樹脂のTg-5℃）〕の気流中で、トナー粒子を滞留させることなく表面処理装置内を通過するようにして、トナー粒子に連続的に機械的衝撃力を加えることによって得られる表面処理トナーとすることが好ましい。又、上記表面処理工程において、ワックスのDSC吸熱メインピーク温度よりも20℃以上低い温度〔即ち、気流温度T≤（ワックスのDSC吸熱メインピーク温度-20℃）〕の気流中で、トナー粒子を滞留させることなく表面処理装置内を通過するようにして、トナー粒子に連続的に機械的衝撃力を加えることによって得られる表面処理トナーとすることが好ましい。これに対して、（結着樹脂のTg-5℃）以上、又は（ワックスのピーク温度-20℃）以上の温度でトナー粒子の表面処理を行った場合には、表面処理時に発生する摩擦熱が蓄積し、トナー中に分散されているワックスがトナー表面に滲み出して再凝集する等、熱によるトナー表面の変質を起こすことがあるので好ましくない。

【0028】上記のような構成の本発明の静電荷像現像用トナーは、先に述べたようなシャープな分子量分布を有する低融点ワックスと、特定の分子量分布を有する結着樹脂とを用いて、これらが含有されたトナー粒子を調製することと、このようなトナー粒子を、連続的に機械的衝撃力を加える表面処理装置内を通過させてトナー粒子表面を表面処理することと組み合わせることにより、本発明においては、機械的衝撃力や摩擦によって生

じるトナー粒子の発熱が有効に抑制された状態で、熱を蓄積させることなく、低温、短時間で十分なトナー粒子の表面処理を行なうことが可能となり、以下の優れた効果が得られる。即ち、上記の表面処理により、従来のトナー表面の処理技術では困難であったトナー表面の熱による変質の抑制、内部に分散したワックスの表面への滲み出しの防止、及び表面に分散したワックスが再凝集を起こすことなく効率よく球形化されることの全てが解決されるので、トナーが均一な表面形状を有し、且つ、表面に存在するワックスの存在状態が高度に分散制御されるため、低温定着性と定着分離性、耐オフセット性を同時に満足し得る静電荷像現像用トナーとなる。更に、本発明の静電荷像現像用トナーを用いた場合には、適度な光沢度の高品位画像が得られる。

【0029】特に、本発明の静電荷像現像用トナーを用いると、定着分離性において非常に優れており、例えば、何ら補助的な分離手段を用いない熱ローラー式定着器を用いてトナー画像を定着させ、転写材として従来では分離が困難であった薄い紙を用いた場合にも、紙が熱ローラーに巻き付くことなく容易に分離される。この様に、本発明の静電荷像現像用トナーによって優れた効果が得られる理由は、従来は、トナー中に離型剤として含有させたワックスの分散径が大きかったために、ミクロ的にみた場合に、トナー表面にワックスの存在しない部分が生じてしまい、その部分が定着ローラー表面から剥れにくくなっているが、一方で、本発明の静電荷像現像用トナーでは、トナー表面上のワックスが非常に多く分散されるので、従来のようにミクロ的にみてトナー表面にワックスの存在しない部分が生じないためであると推測している。

【0030】又、本発明の静電荷像現像用トナーは、生産面でも、製造装置内において融着等を引き起こすことがないので、従来の工法、装置をそのまま利用することができます、低コストで生産性が高く、容易に非常に効率よく生産することが可能である。

【0031】上記のような優れた効果を有する本発明の静電荷像現像用トナーとしては、特に、トナーの表面に存在するワックスの分散径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下のものが好ましい。即ち、ワックスの分散径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上になるとワックスの分散径が大きくなり過ぎ、ミクロ的にみてトナー表面にワックスの存在しない部分が多く存在することになり、その部分が定着ローラー表面からはがれにくくなるため転写材の分離性が損なわれる場合がある。又、このようなワックス分散の悪い状態では、粉碎時にトナー中にワックスリッチの微粒子が生成し易くなり、トナー中に有効に働くワックス成分が減少してしまい、このためにワックス添加の効果が低下し、更に、現像ロールや感光体への汚染や、クリーニング性の低下、帶電性への悪影響を及ぼす場合がある。本発明においては、特に、ワックスに、低分子量ポリエチレン、低分子量炭化水素

ワックス、高級アルコールのいずれかを用いたトナーとすることが好ましい。

【0032】又、本発明の静電荷像現像用トナーにおいては、トナーの 100°C における粘弾性 $\tan\delta$ の値Cと、 150°C における粘弾性 $\tan\delta$ の値Dとの比 D/C が $D/C \geq 1$ であり、 150°C から 190°C の範囲における粘弾性 $\tan\delta$ の値Eが $3.0 \geq E \geq 0.5$ であることがより好ましい。即ち、D/C値とE値が前記範囲を満足する場合には、適度の画像光沢性を幅広い定着温度範囲で得ることができると同時に、再転写防止性と耐久安定性についても満足できるものとなる。D/C値が1未満の場合、或いはE値が3.0を超える場合や0.5未満の場合は、光沢度と定着温度領域の関係が悪化し、更に再転写防止性と耐久安定性の両立が困難となる。又、E値が $2.0 \geq E \geq 1.0$ である場合には、更に上記特性が良好となる。

【0033】本発明において、粘弾性 $\tan\delta$ 値は、粘弾性測定装置RDA-II型（レオメトリックス社製）を用い、測定治具として直径 25 mm のパラレルプレートを使用した。又、測定条件としては、測定周波数 6.28 ラジアン/秒 、測定温度 $100^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ まで毎分 1°C で昇温して測定した。

【0034】本発明の静電荷像現像用トナーに使用される結着樹脂の種類としては、例えば、ポリスチレン、ポリ-p-クロルスチレン、ポリビニルトルエン等のスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-p-クロルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、スチレン- α -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体等のスチレン系共重合体；ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニール、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エボキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クマロンインデン樹脂、石油系樹脂等が使用できる。又、架橋されたスチレン系樹脂も好ましい結着樹脂である。

【0035】スチレン系共重合体のスチレンモノマーに対するコモノマーとしては、例えば、アクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸デシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタ

クリル酸ブチル、メタクリル酸オクチル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のような二重結合を有するモノカルボン酸若しくはその置換体；例えば、マレイン酸、マレイン酸ブチル、マレイン酸メチル、マレイン酸ジメチル、等のような二重結合を有するジカルボン酸及びその置換体；例えば、塩化ビニル、酢酸ビニル、安息香酸ビニル等のようなビニルエステル類；例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン等のようなエチレン系オレフィン類；例えば、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のようなビニルケトン類；例えば、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のようなビニルエーテル類；等のビニル単量体が单独若しくは組み合わせて用いられる。ここで架橋剤としては、主として2個以上の重合可能な二重結合を有する化合物が用いられ、例えば、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン等のような芳香族ジビニル化合物；例えば、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1、3-ブタンジオールジメタクリレート等のような二重結合を2個有するカルボン酸エステル；ジビニルアニリン、ジビニルエーテル、ジビニルスルフィド、ジビニルスルホン等のジビニル化合物；及び3個以上のビニル基を有する化合物；が单独若しくは混合物として使用できる。

【0036】本発明の静電荷像現像用トナーには、荷電制御剤をトナー粒子に配合（内添）、又はトナー粒子と混合（外添）して用いることができる。荷電制御剤によって、現像システムに応じた最適の荷電量コントロールが可能となり、特に本発明では粒度分布と荷電量とのバランスを更に安定したものとすることが可能となる。トナーを負荷電性に制御するものとして、例えば、下記の物質が挙げられる。例えば、有機金属錯体、キレート化合物が有効であり、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属錯体がある。他には、芳香族ハイドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノール等のフェノール誘導体類等がある。

【0037】又、正荷電性に制御するものとして下記物質が挙げられる。例えば、ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物；トリプチルベンジルアンモニウム-1-ヒドロキシ-4-ナフトスルファン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート等の四級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料、（レーキ化剤としては、燐タングステン酸、燐モリブデン酸、燐タングステンモリブデン酸、タンニン酸、ラウリン酸、没食子酸、フェリシアノ化物、フェロシアノ化物等）高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキ

サイド、ジシクロヘキシルスズオキサイド等のジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレート等のジオルガノスズボレート類；これらを単独或いは2種類以上組み合わせて用いることができる。本発明においては、上述した荷電制御剤を微粒子状で用いることが好ましく、又、この場合に、これらの荷電制御剤の個数平均粒径が4μm以下のもの、更には3μm以下のものを使用することが特に好ましい。本発明において、これらの荷電制御剤をトナー中に内添する場合には、結着樹脂100重量部に対して0.1～20重量部、特に好ましくは、0.2～10重量部使用するとよい。

【0038】本発明の静電荷像現像用トナーの形成に使用することのできる着色材としては、従来公知のカーボンブラック、銅-フタロシアニン等が使用できる。以下、本発明で用いる着色剤について説明する。黒色着色剤としては、カーボンブラック、磁性体、以下に示すイエロー/マゼンタ/シアン着色剤を用い黒色に調色されたものが利用される。マゼンタ着色剤としては、総合アゾ化合物、イソインドリノン化合物、アンスラキノン化合物、アゾ金属錯体、メチル化合物、アリルアミド化合物に代表される化合物が用いられる。具体的には、C.I. ピグメントイエロー-12、13、14、15、17、62、74、83、93、94、95、109、110、111、128、129、147、168、等が好適に用いられる。

【0039】又、イエロー着色剤としては、総合アゾ化合物、ジケトビロロビロール化合物、アンスラキノン、キナクリドン化合物、塩基染料レーキ化合物、ナフトール化合物、ベンズイミダゾロン化合物、チオインジゴ化合物、ペリレン化合物が用いられる。具体的には、C.I. ピグメントレット2、3、5、6、7、23、48；2、48；3、48；4、57；1、81；1、144、146、166、169、177、184、185、202、206、220、221、254が特に好ましい。又、シアン着色剤としては、銅フタロシアニン化合物及びその誘導体、アンスラキノン化合物、塩基染料レーキ化合物等が利用できる。具体的には、C.I. ピグメントブルー1、7、15、15：1、15：2、15：3、15：4、60、62、66等が特に好適に利用できる。これらの着色剤は、単独又は混合して、更には固溶体の状態で用いることができる。本発明においては、着色剤は、色相角、彩度、明度、耐候性、OHP透明性、トナー中への分散性の点から適宜に選択すればよい。又、着色剤の添加量は、樹脂100重量部に対して1～20重量部程度添加すればよい。

【0040】本発明の静電荷像現像用トナーは、特に、磁性体を添加した磁性トナーにおいて先に述べた優れた効果を発揮する。この際に使用する磁性体としては、鉄、コバルト、ニッケル、銅、マグネシウム、マンガ

ン、アルミニウム、珪素等の元素を含む金属酸化物等が挙げられる。中でも、四三酸化鉄、 α -酸化鉄等、酸化鉄を主成分とするものが好ましい。又、トナー帶電性コントロールの観点から、珪素元素又はアルミニウム元素等、他の金属元素を含有していてもよい。これら磁性粒子は、窒素吸着法によるBET比表面積が好ましくは2~30m²/g、特に3~28m²/g、更にモース硬度が5~7の磁性粉を使用することが好ましい。

【0041】磁性体の形状としては、8面体、6面体、球形、針状、燐片状等があるが、8面体、6面体、球形、不定型等の異方性の少ないものが画像濃度を高める上で好ましい。磁性体の平均粒径としては0.05~1.0μmが好ましく、更に好ましくは0.1~0.6μm、更には、0.1~0.4μmが好ましい。又、これらの磁性体のトナー中の含有量は、結着樹脂100重量部に対して30~200重量部、好ましくは40~200重量部、更に好ましくは50~150重量部の範囲でトナーに含有させることが好ましい。30重量部未満では、トナー搬送に磁気力を用いる現像器を用いた場合において搬送性が不十分となり、現像剤担持体上の現像剤層にムラが生じて画像ムラとなる傾向があり、更に、現像剤トリボの上昇に起因する画像濃度の低下が生じやすい傾向がある。一方、200重量部を超えると、定着性に問題が生ずる傾向がある。

【0042】又、本発明の静電荷像現像用トナーには、無機微粉体を外添又は内添させてもよい。無機微粉体としては、従来公知のものが用いられるが、帶電安定性、現像性、流動性、保存性向上のため、シリカ、アルミニナ、チタニア、或いはその複酸化物の中から選ばれることが好ましい。更には、シリカであることがより好ましい。かかるシリカとしては、珪素ハログン化合物やアルコキシドの蒸気相酸化により生成された所謂乾式法又はヒュームドシリカと称される乾式シリカ、及びアルコキシド水ガラス等から製造される所謂湿式シリカのいずれもが使用可能であるが、特に、表面及びシリカ微粉体の内部にあるシラノール基が少なく、Na₂O、SO₃²⁻等の製造残滓の少ない乾式シリカの方が好ましい。又、乾式シリカとしては、製造工程において、例えば、塩化アルミニウム、塩化チタン等の他の金属ハログン化合物を珪素ハログン化合物と共に用いることによって、シリカと他の金属酸化物との複合微粉体を得ることも可能であるが、本発明においては、それらも使用し得る。

【0043】本発明の静電荷像現像用トナーに含有させる無機微粉体としては、BET法で測定した窒素吸着による比表面積が30m²/g以上、特に50~400m²/gの範囲のものが良好な結果を与える。又、含有量としては、トナー100重量部に対してシリカ微粉末0.1~8重量部、好ましくは0.5~5重量部、更に好ましくは1.0を超えて3.0重量部までの範囲で使用することが特に好ましい。又、本発明に用いられる無機微

粉末は、必要に応じ、疎水化、帶電性制御等の目的でシリコーンワニス、各種変性シリコーンワニス、シリコーンオイル、各種変性シリコーンオイル、シランカップリング剤、官能基を有するシランカップリング剤、その他有機硅素化合物、有機チタン化合物等の処理剤で、或いは、種々の処理剤で併用して処理されていることも可能であり好ましい。

【0044】又、本発明の静電荷像現像用トナーには、転写性及び/又はクリーニング性向上のために、上記した無機微粉体に加えて、一次粒径30nmを超える（好ましくは比表面積が50m²/g未満のもの）、より好ましくは一次粒径50nm以上（好ましくは比表面積が30m²/g未満）の無機又は有機の真球状に近い微粒子を更に添加することも好ましい。このような微粒子としては、例えば、球状シリカ粒子、球状ポリメチルシリセスキオキサン粒子、球状樹脂粒子等が挙げられる。

【0045】更に、本発明の静電荷像現像用トナー中には、実質的な悪影響を与えない範囲内で、更に他の添加剤、例えば、テフロン粉末、ステアリン酸亜鉛粉末、ポリフッ化ビニリデン粉末の如き滑剤粉末、或いは酸化セリウム粉末、炭化硅素粉末、チタン酸ストロンチウム粉末等の研磨剤、或いは、例えば、酸化チタン粉末、酸化アルミニウム粉末等の流動性付与剤、ケーリング防止剤、或いは、例えば、カーボンブラック粉末、酸化亜鉛粉末、酸化スズ粉末等の導電性付与剤、又、逆極性の有機微粒子、及び無機微粒子を現像性向上剤として少量用いることもできる。

【0046】本発明の静電荷像現像用トナーを製造する方法としては、従来公知の溶融混練粉碎法が用いられる。例えば、先ず、先に説明した特定の結着樹脂及びワックスに、必要に応じて金属塩或いは金属錯体、着色剤としての顔料又は染料、磁性体、荷電制御剤、その他の添加剤等をヘンシェルミキサー、ボールミル等の混合器により十分混合してから、加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーの如き熱混練機を用いて溶融混練する。すると樹脂類が互いに相溶し、この中に、金属化合物、顔料、染料、磁性体等が分散又は溶解される。このようにして得られる溶融物を、冷却固化、粉碎後、分級及び表面処理を行なってトナー粒子を得る。無機微粉体を外添させる場合には、その後、無機微粉体を添加混合することによってトナー粒子が得られる。

【0047】本発明の静電荷像現像用トナーは、トナー粒子の表面が特定の手段によって処理されたものであることを特徴とする。上記のような方法によってトナー粒子を得た後、通常は分級処理がなされて粒度を揃えてトナー製品とされているが、本発明においては、この分級処理工程と表面処理工程の順序はどちらが先であってもよい。しかし、分級してトナー粒子の粒度を揃えた後に表面処理する方が、トナー微粉による装置内の融着を防止することができるので好ましい。分級工程において

は、生産効率上、多分割分級機を用いるとよい。

【0048】本発明の静電荷像現像用トナーは、更に高画質化を達成し得る目的として、より微小な潜像ドットを忠実に現像することを可能とするため、トナー粒子の粒径を、重量平均径で $4\text{ }\mu\text{m}$ ~ $8\text{ }\mu\text{m}$ とすることが好ましい。重量平均径が $4\text{ }\mu\text{m}$ 未満のトナー粒子を使用した場合には、転写効率の低下から感光体や中間転写体上の転写残トナーが多くなる傾向があり、更に、カブリや転写不良に基づく画像の不均一ムラの原因となり易い。一方、トナー粒子の重量平均径が $8\text{ }\mu\text{m}$ を超える場合には、文字やライン画像に飛び散りが生じ易い。

【0049】トナーの平均粒径は、コールターカウンター-TA-II型或いはコールターマルチサイザー（コールター社製）等種々の方法で測定可能であるが、本発明においては、コールターマルチサイザー（コールター社製）を用い、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス（日科機製）及びPC 9801パーソナルコンピューター（NEC製）を接続して測定した。この際に使用する電解液としては、1級塩化ナトリウムを用いて調製した1%NaCl水溶液を使用する。このような電解液としては、例えば、ISOTON R-II（コールターサイエンティフィックジャパン社製）が使用できる。具体的な測定法としては、前記電解水溶液100~150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルフォン酸塩を0.1~5ml加え、更にこの中に測定試料を2~20mg加える。試料を懸濁させた電解液を超音波分散器で約1~3分間分散処理した後、前記コールターマルチサイザーによりアバーチャーとして $100\text{ }\mu\text{m}$ アバーチャーを用いて、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上のトナーの体積、個数を測定して体積分布と個数分布とを算出した。そして、体積分布から求めた体積基準の重量平均粒径、及び個数分布から求めた個数基準の長さ平均粒径を夫々求めた。

【0050】更に、本発明の静電荷像現像用トナーとし

実施例1

〔トナー製造例1〕

・磁性体（平均粒径 $0.22\text{ }\mu\text{m}$ ）	100重量部
・スチレン-アクリル酸ブチル-マレイン酸ブチルハーフエステル共重合体 (ピーク分子量約42,000、分子量5万~50万の比率37%、ガラス転移点Tg = 64°C)	100重量部
・モノアゾ染料の鉄錆体（負帯電性制御剤）	2重量部
・低分子量ポリエチレン（ワックス DSC吸熱ピーク105.9°C、Mw/Mn = 1.12）	4重量部

上記の材料をブレンダーにて混合し、110°Cに加熱した2軸エクストルーダーで溶融混練し、冷却した混練物をハンマーミルで粗粉碎し、粗粉碎物をジェットミルで微粉碎し、得られた微粉碎物をコアンド効果を用いた多分割分級機にて厳密に分級して磁性トナー粒子を得た。

【0053】次に、上記で得られた磁性トナー粒子の表面を下記の方法によって表面処理した。表面処理には、

ては、粒径が $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上のトナー粒子において、下記式によって求められる円形度をaとした場合に、a=0.90以上の粒子を個数基準で90%以上有し、且つ、円形度0.98以上の粒子が30%未満であることが好ましい。

$$\text{円形度 } a = \frac{L_0}{L}$$

L₀：粒子像と同じ投影面積を持つ円の周囲長

L：粒子像の周囲長

上記で算出される円形度は、トナー粒子の凹凸の度合いの指標であり、トナーが完全な球形の場合1.00を示し、表面形状が複雑になるほど円形度は小さな値となる。 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上のトナー粒子の円形度分布を上記範囲にすることで、本発明の静電荷像現像用トナーを、更に転写性並びにクリーニング性、安定した帶電性に優れたものとできる。

【0051】本発明において上記円形度の測定は、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-1000を用いて測定した。具体的な測定方法としては、容器中に不純固体等を除去した水100~150mlを入れ、この中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルフォン酸塩を0.1~0.5ml加え、更にこの中に測定試料を0.1~0.5g程度加えて、予め測定用試料を調製する。測定にあたっては、上記のようにして得た試料を分散した懸濁液を超音波分散器で約1~3分間分散処理し、これを用いて、分散濃度を3,000~1万個/ μm^3 として前記装置によりトナーの円形度分布を測定した。

【0052】

【実施例】以下、本発明の実施例及び比較例によって本発明を更に具体的に説明するが、これは本発明をなんら限定するものではない。尚、以下の配合における部数は全て重量部である。

図3の平面図及び図4の断面図に示されているような、水平方向の円盤上に8枚の処理ブレード9aが垂直に取り付けられた水平方向に回転するローターが、図2に示すように、4段配置されている処理室1を有する機械的衝撃力を与える方式の表面改質装置Iを用いた。表面処理の具体的な方法としては、夫々のローターを周速40m/sで回転させ、図1に示すように、表面改質装置I

の出口側にサイクロン20及びプロア-34を取り付け、プロア-風量3.0m²にて吸引した状態で、処理装置上部のトナー供給口から、オートフィーダー15にて毎時20kgの速度で投入口32よりトナーを供給し、1時間連続運転して磁性トナーの表面処理を行った。この条件で、磁性トナーの処理装置内の通過時間は約20秒であった。このように短時間の処理であるにもかかわらず、磁性トナーの表面は十分な表面処理がなされていた。又、トナー粒子を投入する前の処理装置出口気流温度は28°C(室温から4°C上昇)であったが、1時間連続運転終了までの出口気流温度は最高49°Cであり、昇温が効果的に抑えられていることが確認された。

【0054】上記のようにして得られた表面処理された磁性トナー粒子100重量部に対して、ヘキサメチルジ

シラザンとシリコーンオイルで疎水化処理された一次粒径12nmの乾式シリカ1.2重量%と、0.2重量%の球状シリカ(BET比表面積20m²/g、一次粒径0.1μm)を添加し、混合機にて混合して磁性トナー1を得た。得られた磁性トナー1は、重量平均粒径6.8μm、3μm以上のトナー粒子における円形度a=0.90以上の粒子が個数基準で94%、円形度0.98以上の粒子が21%であった。得られたトナー1の物性を表1に示す。又、TEMによりトナー表面を観察したところ、表面上のワックスの分散粒子は1μmよりもるかに小さかった。又、トナーを光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。

【0055】

実施例2

〔トナー製造例2〕

・磁性体(平均粒径0.22μm)	100重量部
・ステレンーアクリル酸ブチルマレイン酸ブチルハーフエステル共重合体 (ピーク分子量約50,000、分子量5万~50万の比率38%、ガラス転移点T _g =65°C)	100重量部
・モノアゾ染料の鉄錆体(負帯電性制御剤)	2重量部
・低分子量ポリエチレン(ワックス DSC吸熱ピーク106.7°C、M _w /M _n =1.84)	3重量部
・高級アルコール(ワックス DSC吸熱ピーク99°C、M _w /M _n =1.40)	2重量部

上記材料を用い〔トナー製造例1〕の場合と同様にして磁性トナー2を得た。得られた磁性トナー2についての物性を表1に示した。TEMにより得られた磁性トナーの表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は

1μmよりもるかに小さかった。又、磁性トナー2を光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。

【0056】

実施例3

〔トナー製造例3〕

・磁性体(平均粒径0.22μm)	100重量部
・ステレンーアクリル酸ブチルマレイン酸ブチルハーフエステル共重合体 (ピーク分子量約32,000、分子量5万~50万の比率28%、ガラス転移点T _g =62°C)	100重量部
・モノアゾ染料の鉄錆体(負帯電性制御剤)	2重量部
・低分子量炭化水素(ワックス:DSC吸熱ピーク111°C、M _w /M _n =1.7)	2重量部

上記材料を用い〔トナー製造例1〕の場合と同様にして磁性トナー3を得た。得られた磁性トナー3の物性を表1に示した。TEMによりトナー表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は1μmよりもるかに小さ

かった。又、磁性トナー3を光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。

【0057】

実施例4

〔トナー製造例4〕

・磁性体(平均粒径0.22μm)	100重量部
・ステレンーアクリル酸ブチルマレイン酸ブチルハーフエステル共重合体 (ピーク分子量約40,000、分子量5万~50万の比率35%、ガラス転移点T _g =58°C)	100重量部
・モノアゾ染料の鉄錆体(負帯電性制御剤)	2重量部
・高級アルコール(ワックス DSC吸熱ピーク90°C、M _w /M _n =	

1. 62)

上記材料を用い〔トナー製造例1〕の場合と同様にして磁性トナー4を得た。得られた磁性トナー4の物性を表1に示した。TEMによりトナー表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は $1\text{ }\mu\text{m}$ よりはるかに小さ

5重量部

かった。又、トナーを光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。

【0058】

実施例5

〔トナー製造例5〕

- ・磁性体（平均粒径 $0.22\text{ }\mu\text{m}$ ） 80重量部
- ・ステレンーアクリル酸ブチルマレイン酸ブチルハーフエステル共重合体
(ピーク分子量約25000、分子量5万～50万の比率30%、ガラス転移点 $T_g = 75^\circ\text{C}$) 100重量部
- ・モノアゾ染料の鉄錆体（負帯電性制御剤） 2重量部
- ・低分子量炭化水素（ワックス DSC吸熱ピーク 118°C 、 M_w/M_n
 $= 1.9$ ） 3重量部

【0059】上記材料を用い、プロア一風量 2.0 m^3 にて吸引した状態で表面処理を行う以外は〔トナー製造例1〕と同様にして磁性トナー5を得た。このときの粉体の処理装置内の通過時間は約40秒であった。得られた磁性トナー5の物性を表1に示した。TEMによりトナー表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は磁性トナー1～4よりやや大きくなっていたが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ より小さかった。又、トナーを光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。

りやや大きくなっていたが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ より小さかった。又、トナーを光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。得られたトナー6の物性を表1に示す。

【0061】実施例7

〔トナー製造例7〕ワックス成分としてバラフィンワックス(DSC吸熱ピーク 72°C 、 $M_w/M_n = 1.34$)を用い、プロア一風量 2.0 m^3 にて吸引した状態で表面処理を行う以外は〔トナー製造例1〕と同様にして磁性トナー7を得た。TEMによりトナー表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は、磁性トナー1～4よりもやや大きくなっていたが、 $1\text{ }\mu\text{m}$ より小さかった。又、トナーを光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、ワックスリッチの粒子は確認されなかった。得られた磁性トナー7の物性を表1に示した。

【0062】

〔トナー比較製造例6〕

〔トナー比較製造例6〕ワックス成分としてカルナバワックス(DSC吸熱ピーク 84°C 、 $M_w/M_n = 1.84$)を用い、プロア一風量 2.0 m^3 にて吸引した状態で表面処理を行う以外は〔トナー製造例1〕と同様にしてトナー6を得た。TEMによりトナー表面を観察した結果、表面上のワックスの分散粒子は磁性トナー1～4よ

比較例1

〔トナー比較製造例1〕

- ・ステレンーアクリル酸ブチルジビニルベンゼン共重合体(低分子量側ピーク=21,000、高分子量側ピーク=約80万、分子量5万～50万の比率15%、ガラス転移点 $T_g = 65^\circ\text{C}$) 100重量部
- ・磁性体 80重量部
- ・モノアゾ染料の鉄錆体（負帯電性制御剤） 2重量部
- ・低分子量ポリプロピレン（ワックス DSC吸熱ピーク 145°C 、 $M_w/M_n = 8.8$ ） 3重量部

上記材料をブレンダーにて混合し、 130°C に加熱した2軸エクストルーダーで溶融混練し、冷却した混練物をハンマーで粗粉碎し、粗粉碎物をジェトミルで微粉碎し、得られた微粉碎物をコアンド効果を用いた多分割分級機にて厳密に分級して磁性トナー粒子を得た。得られた磁性トナー粒子を用いて 300°C の熱風中を瞬間に通過させる処理を行なった以外は〔トナー製造例1〕と同様にして、比較トナー1を得た。得られた比較磁性トナー1の物性を表1に示す。比較磁性トナー1につい

て、光学顕微鏡で偏光をかけてみたところ、トナーの表面が強く光っており、内部に分散したワックスがトナー表面に滲み出してワックスリッチになっていることが推測された。

【0063】以上のようにして得られる磁性トナー1～7と比較磁性トナー1について、表1に構成成分を、表2にトナー粒子表面に対する表面処理方法、及び得られるトナー物性を夫々まとめて示した。

表1：トナーの構成成分

	ワックス			接着樹脂					
	メイン ピーク	Mn	Mw/Mn	ピーク 分子量	M1	M2	M3	THF 不溶分	Tg (°C)
実施例 1	105.8	800	1.12	4.2	56	37	7		64
実施例 2	106.7 89	800 550	1.84 1.4	5	42	38	20		65
実施例 3	111	1000	1.7	3.2	68	28	4		62
実施例 4	90	400	1.62	4	50	35	15	6%	58
実施例 5	118	1500	1.9	2.5	65	30	5		75
実施例 6	84	1100	1.84	4.2	56	37	7		64
実施例 7	72	800	1.34	4.2	56	37	7		64
比較例 1	145	2000	8.8	2.1 80	65	15	30		

【0064】表2：トナー粒子表面に対する表面処理方法、及び得られるトナー物性

処理方法	表面処理工程			トナー物性								
	処理温度 (°C)			トナー物性								
	装置出口 気流温度	樹脂Tg との差	WAX ピーク との差	重量平均 (μm)	tan δ (150~ 190°C)	円形度a 以上の 粒子個数%	ピーク 分子量 a=0.90 a=0.98	M1	M2	M3	THF 不溶分 (%)	
連続機械的 衝撃	49	-15	-56.9	6.8	1.41~ 1.85	1.6	94	21	4.2	56	37	7
	51	-14	-55.7		1.14~ 1.45	1.21	92	20	5	42	38	20
	46	-16	-85		1.66~ 2.23	1.82	92	25	8.2	68	28	4
	55	-3	-95		0.95~ 1.35	1.16	90	18	4	50	35	15
	75	0	-43		1.87~ 2.41	2.11	96	32	2.5	65	80	5
	55	-9	-29		1.54~ 2.21	1.59	94	21	4.2	56	37	7
	55	-8	-17		1.75~ 2.46	1.74	95	28	4.2	56	37	7
比較例 1	熱風	300	300	9.2	1.70~ 2.31	1.88	98	45	2.1 80	65	15	30

【0065】実施例8~実施例14

上記で得られた磁性トナー1~7を用いて画像を形成し、以下の定着性評価を行った。外部定着器として、以

下の構成のものを使用した。尚、定着機の表面温度と、定着速度を可変とした。

・上ローラー：直径40mmのアルミ芯金（ヒーター

内蔵) 厚さ3mmのシリコーンゴム層と離型層としてPFA層を設けたもの

・下ローラー；直径40mmのアルミ芯金厚さ2mmのシリコーンゴム層と離型層としてPFA層50μm
・ニップの幅；5.0mm

【0066】①定着分離性評価

60g/m²の転写紙を用いて、先端部から3mmの位置に幅60mmのベタ黒未定着画像(現像量0.8mg/cm²)を、夫々のトナーを用いて作成し、定着上ローラーに対する巻き付き状態を評価した。定着温度を200°Cに設定して、定着速度を100、125及び150mm/secの3段階で、巻き付きが発生する定着速度で評価した。評価結果は、以下の基準で評価した。

◎；150mm/secでも巻き付きが発生しない。

○；150mm/secで巻き付きが発生する。

△；125mm/secで巻き付きが発生する。

×；100mm/secで巻き付きが発生する。

【0067】②低温定着性評価

90g/m²の転写紙を用いて、中央と、上下左右両端から30mmの位置9個所に、10mm角の正方形を印字した未定着画像(トナー量0.8mg/cm²)を夫々のトナーを用いて作成し、定着速度を100mm/secで、定着温度を170°Cから5°C刻みで下げたときの画像濃度を測定し、画像濃度の低下率が20%以下になる1点が発生した時点の定着温度で評価した。濃度低下率は、100g荷重を乗せたシルボン紙で往復5回こすり、その前後の反射濃度の低下率(%)を示す。

◎；140°C以下

○；145°C

△；150以上155°C以下

×；160°C以上

【0068】③高温オフセット性評価

90g/m²の転写紙を用いて、先端部から3mmの位置に幅60mmのベタ黒未定着画像(トナー量0.8mg/cm²)を夫々のトナーを用いて作成し、定着速度を30mm/secとし、定着温度を160°Cから10°C刻みで上げていった時のオフセットの発生温度で評価した。

◎；200°C以上

○；190°C

△；180°C

×；170°C以下

【0069】④光沢度評価

90g/m²の転写紙を用いて、先端部から3mmの位置に幅60mmのベタ黒未定着画像(現像量0.8mg/cm²)を夫々のトナーを用いて作成し、定着速度を100mm/secで、定着温度を150°Cから10°C刻みで190°Cまで光沢度を測定して下記のような評価基準で評価した。光沢度は日本電色社製PG-3Dを用い、75度光沢度を測定した。

◎；160～180°Cの領域すべて8～15程度の良好な領域

○；160～180°Cの領域で8～15程度の良好な領域が2点存在

△；160～180°Cの領域で8～15程度の良好な領域が1点存在

×；8～15程度の良好な領域がない。

【0070】更に定着性以外について、以下の項目も評価した。

⑤転写性評価

転写まわりの構成としては、図5に示すような装置を用いた。この際、感光体としては、30μmのA1シリンドラーを基体とし、最表層に、ポリカーボネート樹脂にポリ4フッ化エチレン粉体(粒径0.2μm)を総固形分に対して10重量%均一に分散添加した材料を使用して、膜厚25μm、水に対する接触角が95度であるものを用いた。又、転写ローラーには、体積抵抗10⁸Ω·cmの導電性弹性層を有する直径20mmのものを用い、当接圧50g/cmで当接し、感光体周速に対して等速で用いた。転写バイアスを2～20μAの間で2μA間隔で振って、90g/m²の転写紙を用い、上下左右両端から30mmの位置9個所に、5mm角の正方形(現像量0.8mg/cm²)を夫々のトナーを用いて印字した後、転写し、転写率90%以上を得られる範囲で評価した。

◎；2～20μAの領域中14μA以上転写率90%以上の領域が存在

○；2～20μAの領域中10～12μA以上転写率90%以上の領域が存在

△；2～20μAの領域中4～8μA以上転写率90%以上の領域が存在

×；2～20μAの領域中転写率90%以上の領域が1点以下しか存在しない

【0071】⑥耐ブロッキング性

約10gの夫々のトナーを100ccのポリカップに入れ、50°Cで1日放置した時の状態を目視で判断した。

【0072】⑦現像ロール、感光体汚染、クリーニング性評価

キャノン製LB-P-930を改造し、転写製評価に使用したと同様の感光体と、カーボンブラックとグラファイトを分散したフェノール樹脂でコートした現像スリープとを用い、現像バイアスとして直流バイアス成分V_{dc}=-400V、重畠する交流バイアス成分V_{p-p}=1600V、f=2000Hz現像スリープの周速は感光体周速(100mm/sec)に対して順方向に120%のスピード(120mm/sec)とし、感光体上に転写残約5%を想定して、感光体の電位を-370V(現像コントラスト30V)としてベタ黒(トナー消費量約2.5g/A4紙1000枚に相当)を印字した状態で連続2万枚相当空回転したときの現像ロール、感光体汚

染、クリーニング性を評価した。

◎：2万枚相当で現像ロール、感光体汚染、クリーニング不良のいずれも発生なし

○：1. 5万枚相当以上で現像ロール、感光体汚染、クリーニング不良のいずれかが発生

△：1～1.5万枚相当で現像ロール、感光体汚染、クリーニング不良のいずれかが発生

×：1万枚相当以下で現像ロール、感光体汚染、クリーニング不良のいずれかが発生

以上の評価結果をまとめて表3に示した。表3から明らかなように、実施例8～実施例14のいずれの場合も、

全ての特性についてバランスよく満足のいく良好な結果が得られた。

【0073】比較例2

トナーとしてトナー比較製造例1の比較トナー1を使用して、実施例8～14と同様に評価を行った。そして、評価結果を表3に示した。表3から明らかのように、実施例と比較すると、全ての特性について満足の得られるものではなく、トナーに対する高い性能要求を満たしていないかった。

【0074】表3：評価結果

	トナー名	定着分離性	低温定着性	耐高温オフセット性	適性光沢度ラチュード	転写ラチュード	耐プロッキング性	現像スリープ及び感光体汚染	感光体クリーニング性
実施例8	磁性トナー1	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
実施例9	磁性トナー2	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○
実施例10	磁性トナー3	○	◎	○	◎	◎	○	○	○
実施例11	磁性トナー4	◎	△	◎	△	◎	◎	○	○
実施例12	磁性トナー5	△	◎	○	◎	○	○	○	△
実施例13	磁性トナー6	△	◎	△	○	△	△	△	○
実施例14	磁性トナー7	△	◎	△	○	△	△	△	△
比較例2	比較トナー1	×	△	○	△	○	×	×	×

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、均一な表面形状を有し、且つトナー表面に存在するワックスの存在状態が高度に分散制御された、低温定着性と定着分離性、耐オフセット性を同時に満足し得る静電荷像現像用トナーが提供される。特に本発明で提供される静電荷像現像用トナーは、転写材の分離性において非常に優れており、何ら補助的な分離手段を用いない熱ローラー式定着器を用いて、従来分離が困難であった薄い紙を転写紙として使用した場合にも、定着後に、これらの薄い紙が熱ローラーに巻き付くことなく分離することができる。これは、本発明で提供される静電荷像現像用トナーは、トナー表面上のワックスが非常によく分散されており、従来のようにミクロ的にみてトナー表面にワックスの存在しない部分が存在しないためであると考えられる。更に、本発明によれば、生産面でも、装置内の融着等を引き起こすことなく、従来の工法及び装置が利用できるので、低コストで生産性が高く、容易に且つ非常

に効率よく、上記の優れた特性を有する静電荷像現像用トナーが生産できる。更に、本発明で提供される静電荷像現像用トナーを使用することによって、広い定着範囲と適性な光沢度、並びに幅広い転写ラチュードが得られ、特に、非磁性のフルカラートナーと磁性トナーとを同時に一括転写するプロセスにおいて非常に有効な静電荷像現像用トナーが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明で用いた表面処理装置の一例を示す装置システムの概略外観図である。

【図2】 本発明に用いた表面処理装置の概略断面図である。

【図3】 本発明に用いた表面処理装置の回転ローター部分の概略平面図である。

【図4】 本発明に用いた表面処理装置の回転ローター部分の概略断面図である。

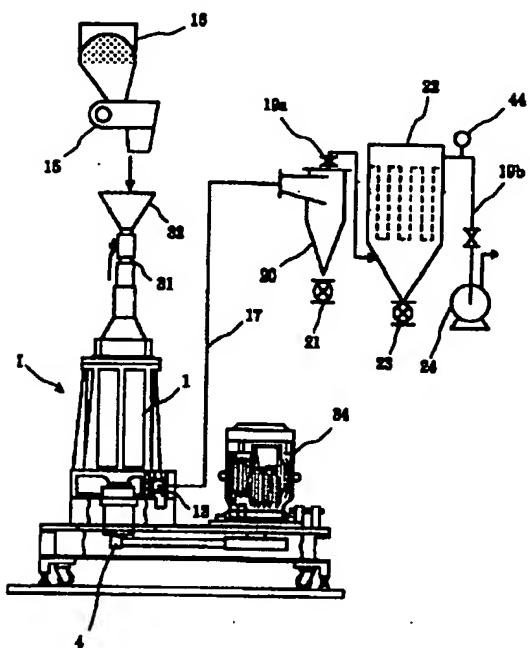
【図5】 本発明の評価に用いた画像形成装置の一例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

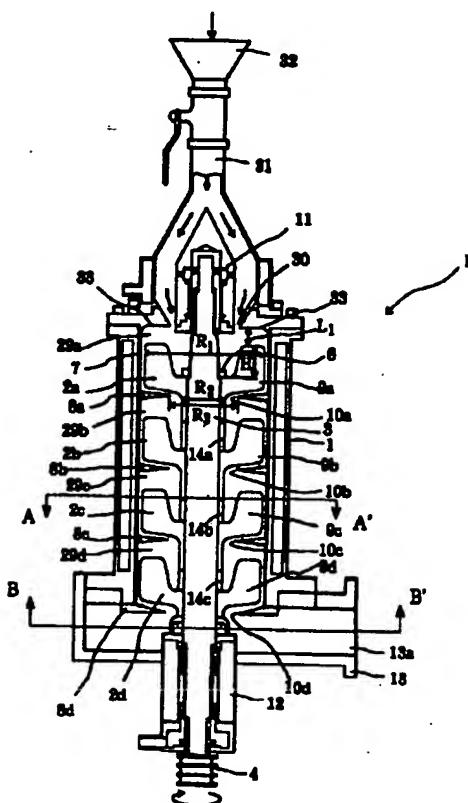
2a、2b、2c、2d：回転ローター
 9a、9b、9c、9d：処理ブレード
 10a、10b、10c、10d：粉体排出口
 15：オートフィーダー
 20：サイクロン
 22：バグフィルター
 24：プロアー
 29a、29b、29c、29d：円筒状表面処理室
 32：粉体投入口
 500：感光体

502：現像スリーブ
 503：当接ブレード
 504：マグネットローター
 505：トナー
 514：転写ローター
 516：クリーナーブレード
 517：一次帯電ローター
 521：レーザー発生装置
 523：レーザー光
 526：定着器
 540：現像器

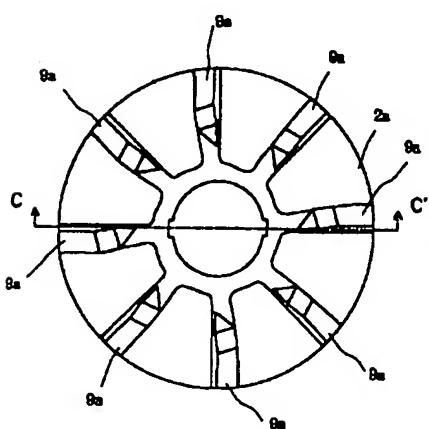
【図1】



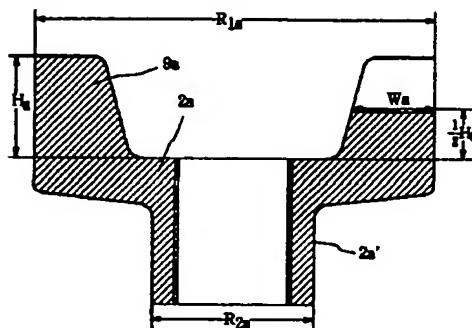
【図2】



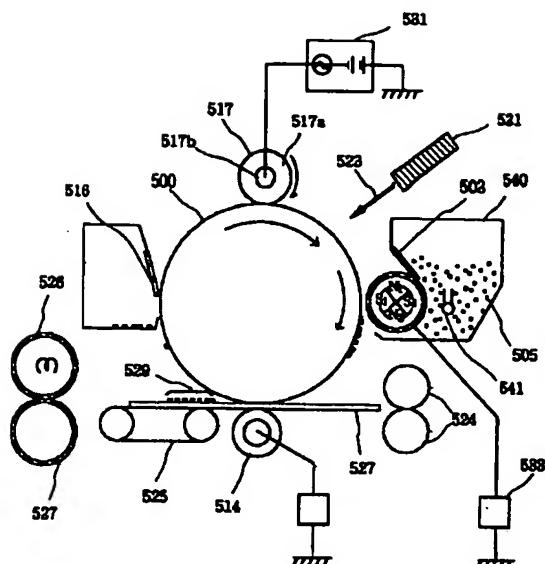
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの焼き

(72)発明者 稲谷 貴重

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内